



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020088495 A
 (43)Date of publication of application: 29.11.2002

(21)Application number: 1020010027020
 (22)Date of filing: 17.05.2001

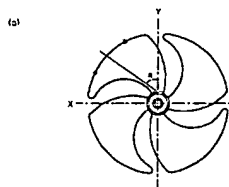
(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.
 (72)Inventor: JUNG, YONG GYU
 KIM, CHANG JUN

(51)Int. Cl F04D 29/38

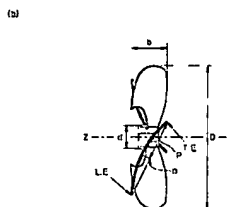
(54) BLOWER FAN ASSEMBLY FOR REFRIGERATOR

(57) Abstract:

PURPOSE: A blower fan assembly for refrigerator is provided to achieve improved quality of refrigerator by using an axial flow fan with reduced air flow noise.



CONSTITUTION: A blower fan assembly comprises an axial flow fan constituted by a hub and seven blades arranged at the outer periphery of the hub, and a motor for rotating the axial flow fan. The ratio of the diameter(d) of the hub to the outer diameter (D) of the axial flow fan, is 35 to 40 percent, and each of blades has a sweeping angle(a) of 50 to 55 degrees. The ratio of the width(b) of each blade to the outer diameter of the axial flow fan is 27 to 28 percent. The outer diameter of the axial flow fan is 100 \pm 1mm, the diameter of the hub is 40 \pm 1mm, the sweeping angle of the blade is 51.8 \pm 1 degree, and the width of the blade is 27.8 \pm 1mm.



© KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (20030813)

Patent registration number (1004024770000)

Date of registration (20031008)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
F04D 29/38

(11) 공개번호 2002-0088495
(43) 공개일자 2002년11월29일

(21) 출원번호 10-2001-0027020
(22) 출원일자 2001년05월17일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워

(72) 발명자 정용규
인천광역시남동구간석3동917-2두진A101동1903호
김창준
서울특별시동작구대방동11-24호

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 있음

(54) 냉장고의 송풍팬 어셈블리

요약

본 발명은 냉장고에서 냉기를 순환시키는 송풍팬 어셈블리에 관한 것으로, 본 발명에 따른 냉장고의 송풍팬 어셈블리는, 허브(201) 및 상기 허브(201)의 외주면에 구비된 블레이드(202)로 구성된 축류팬(20)과, 상기 축류팬(20)을 회전 작동시키는 모터(22)를 포함하며, 축류팬(20)의 블레이드(202) 개수가 7개이며, 허브 직경(d)과 팬 외경(D)의 비율이 백분율로 35 ~ 40%이고, 블레이드의 스윙각(a)이 50 ~ 55°이며, 블레이드 폭(b)과 팬 외경(D)의 비율이 백분율로 27 ~ 28%인 것을 특징으로 하여 이루어진다.

상술한 바와 같은 본 발명에 따른 냉장고의 송풍팬 어셈블리에 의하면 축류팬의 송풍인자 특성상 공기유동 소음이 감소하기 때문에 냉장고의 상품성 향상에 도움이 된다.

대표도
도 3

색인어
냉장고, 송풍팬, 냉기유로

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 냉장고의 냉기유로구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 2의 a, b는 냉장고의 송풍팬 어셈블리를 구성하는 종래 축류팬의 특성인자를 나타낸 평면도와 측면도이다.

도 3의 a, b는 본 발명의 실시예에 따른 송풍팬 어셈블리를 구성하는 축류팬의 특성인자를 나타낸 평면도와 측면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 축류팬의 특성인자 중에서 블레이드의 개수에 변동에 의한 소음변화를 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 축류팬의 특성인자 중에서 허브 직경 변경에 의한 소음변화를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 축류팬의 특성인자 중에서 스윙각 변경에 의한 소음변화를 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 축류팬의 특성인자 중에서 블레이드 폭 변경에 의한 소음변화를 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 축류팬과 종래기술에 따른 축류팬의 소음차이를 나타낸 그래프이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10: 케이스 10a: 냉동실

10b: 냉장실 12: 도어

14: 압축기 16: 증발기

20: 축류팬 201: 허브

202: 블레이드 22: 모터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 냉장고에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 냉기를 순환시키는 냉장고용 송풍팬 어셈블리에 관한 것이다.

냉장고는 음식물 등을 냉동시키거나, 냉장보관하기 위해 사용되는 것으로서, 도 1에 나타난 것과 같이 냉동실(10a)과 냉장실(10b)로 분리된 수납공간을 형성하는 케이스(10) 및 상기 케이스(10)의 일측에 장착되어 냉동실(10a)과 냉장실(10b)을 개폐하는 냉동 냉장실 도어(12)와, 압축기(14), 응축기(미도시) 및 증발기(16) 등과 같이 냉동사이클을 이루어 냉기를 형성하는 기기들을 포함하여 구성되어 있다.

이러한 냉장고에서는 압축기(14)에 의해 저온 저압의 기상 냉매가 고온 고압으로 압축되고, 압축된 고온 고압의 기상 냉매가 응축기를 지나는 과정에서 냉각 응축되어 고압의 액상으로 전환되며, 고압의 액체상태로 된 냉매는 모세관(미도시)을 통과하면서 그 온도와 압력이 낮아진 다음, 계속해서 증발기(16)에서 저온 저압의 기체상태로 변하면서 주위로 부터 열을 빼앗아 그 주위의 공기를 냉각시키게 된다.

증발기(16)에 의해 냉각된 공기는 증발기 일측에 위치한 송풍팬 어셈블리의 작동으로 냉동 냉장실(10a)(10b)로 유입되어 냉동 냉장실(10a)(10b)의 온도를 낮추게 되고, 최종적으로 냉장실(10b)에서 배출된 더운 공기는 다시 증발기(16)측으로 유입됨으로써 온도가 낮아지게 되며, 이러한 냉기의 순환이 송풍팬 어셈블리에 의해 지속됨으로써 냉동 냉장실(10a)(10b) 내의 온도가 안정적으로 저온 유지된다.

상기 송풍팬 어셈블리는 축류팬(20)과 상기 축류팬(20)을 구동시키기 위한 모터(22)로 이루어져 있으며, 상기 축류팬(20)은 모터(22)의 회전축과 연결되는 허브(201) 및 상기 허브(201)의 외주면에 구비된 다수개의 블레이드(202)로 구성되어 있으며, 냉기의 유동은 모터(22)에 의해 회전작동되는 축류팬(20)의 블레이드(202) 전후면에 형성되는 압력차이에 의해 이루어진다.

여기서, 축류팬(20)의 송풍특성을 결정하는 송풍인자로는 스윙각(sweep angle), 최대 캠버량, 블레이드의 개수 등이 있는데, 도 2의 a에 나타난 것과 같이 상기 스윙각(a)은 블레이드(202)의 내측단 중심, 즉 블레이드(202)가 허브(201)와 접하는 부분의 중심과 블레이드(202)의 외측단(팁) 중심점을 연결하는 선이, 상기 블레이드(202)의 내측단 중심점 및 허브(201)의 중심점을 통과하는 선(Y축)과 이루는 각을 말한다.

그리고, 도 2의 b에 나타난 것과 같이 최대 캠버량(P)은 블레이드(202)의 리딩 에지(leading edge)에서 트레일링 에지(trailing edge)를 잇는 코드(chord)상에서 최대 캠버위치(p)까지의 거리를 뜻한다.

상기 스윙각(a)은 축류팬(20)의 유동소음을 결정하는 인자로서, 스윙각(a)이 크면 허브(201)와 블레이드(202)의 틈 사이에서의 공기유동 위상차가 크게 되고, 스윙각(a)이 작으면 공기유동 위상차가 작게 된다.

공기유동의 위상차이로 인해 블레이드(202)의 외측단에서 발생하는 소음과 내측단에서 발생하는 소음에도 위상차이가 발생하게 되는데, 이러한 위상차이가 클 수록 블레이드(202)를 통과하는 공기유동 주파수가 감소되어 소음이 작아진다.

한편, 냉동실(10a)과 냉장실(10b)이 분리된 대용량 냉장고(도 1 참조)의 경우에는 복잡한 유로구조상 냉기의 유동저항이 크기 때문에 직경이 큰 축류팬을 높은 회전속도로 가동시켜 송풍압력을 높이는 방식으로 냉기를 유동시키게 된다.

여기서, 상기 대용량 냉장고에 적용되는 축류팬(20)은 블레이드(202)가 4개이고, 블레이드(202) 사이의 간격은 적당하나 블레이드(202)의 곡률이 크고, 스윙각(a)이 작으며, 블레이드 폭(b)이 크고, 허브 직경(d)이 최적인 값을 가지고 있지 않은 구조로서, 적정수준의 송풍압력을 형성하는 속도로 회전될 경우, 냉장고 전방에서 약 22.7dB(A)의 공기 유동소음을 유발하는 것으로 측정되었다.

이와 같은 축류팬(20)의 회전시 발생하는 공기 유동소음은 압축기의 소음 및 기계실의 응축기 냉각팬의 소음과 함께 냉장고의 작동소음을 형성하는 요인으로서, 타 소음원인과 함께 최종적인 냉장고의 작동소음 정도는 약 27.0dB(A) 정도가 되는데, 이 정도의 작동소음은 야간에는 수면을 방해할 정도로서, 냉장고의 상품성을 떨어뜨리는 한 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 문제점을 해결하고자 안출된 것으로서, 구조적인 특성상 공기유동 소음이 적은 축류팬을 구비함으로써 냉장고의 상품성 향상에 도움이 되는 냉장고의 송풍팬 어셈블리 제공을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 제공되는 본 발명에 따른 냉장고의 송풍팬 어셈블리는 허브 및 상기 허브의 외주면에 구비된 블레이드로 구성된 축류팬과, 상기 축류팬을 회전작동시키는 모터를 포함하며; 상기 축류팬의 블레이드 개수가 7개이며, 허브 직경과 팬 외경의 비율이 백분율로 35 ~ 40%이고, 블레이드의 스윙각이 50 ~ 55°이며, 블레이드 폭과 팬 외경의 비율이 백분율로 27 ~ 28%인 것을 특징으로 하여 이루어진다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도 3부터 도 8까지 참조로 하여 상세하게 설명하며, 본 발명의 내용 중 종래구성과 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 부여하기로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 송풍팬 어셈블리의 축류팬은 상기 도 3에 나타난 것과 같이 블레이드(202)가 7개이며, 허브 직경(d)과 팬 외경(D)의 비율이 백분율로 35 ~ 40%이고, 블레이드의 스윙각(a)이 50 ~ 55°이며, 블레이드 폭(b)과 팬 외경(D)의 비율이 백분율로 27 ~ 28%인 구조로 이루어진다.

여기서, 상기 팬의 외경(D)은 $100 \pm 1\text{mm}$ 이고, 허브 직경(d)은 $40 \pm 1\text{mm}$ 이며, 블레이드의 스윙각(a)은 $51.8 \pm 1^\circ$ 이고, 블레이드 폭(b)은 $27.8 \pm 1\text{mm}$ 로 이루어진다.

상술한 바와 같은 축류팬의 각 송풍인자는 냉동실과 냉장실이 분리된 대용량 냉장고에서 요구하는 적절한 송풍량(약 0.65CMM)을 발생시키는 것을 기준으로 하여 실험결과에 의해 선정된 것으로서, 먼저, 블레이드의 개수에 따른 소음측정을 위해 각각 5개, 7개, 9개의 블레이드가 구비된 축류팬으로 실험한 결과, 도 4에 나타난 것과 같이 블레이드 개수가 7개인 축류팬의 공기유동 소음이 가장 작은 것으로 나타났다.

여기서, 혼수개의 블레이드가 구비된 축류팬만으로 실험한 이유는 짝수개의 블레이드가 구비된 축류팬을 사용할 경우에는 모터에서 발생하는 주파수와 축류팬에서 발생하는 주파수가 공진현상에 의해 증폭되기 때문에 이를 방지하기 위해서이다.

그리고, 허브 직경(d)변화에 따른 냉장고 전방에서의 소음변화를 측정한 결과, 도 5에 나타난 것과 같이 허브 직경(d)이 약 35 ~ 40mm 인 경우에 공기유동 소음이 가장 작은 것으로 나타났는데, 이는 전술한 것처럼 축류팬의 외경(D)이 $100 \pm 1\text{mm}$ 인 경우에 허브 직경(d)과 팬 외경(D)과의 적절한 비율(35 ~ 40%)을 만족하는 수치이다.

또한, 블레이드의 스윙각(a) 변화에 따른 냉장고 전방에서의 소음변화를 측정한 결과, 도 6에 나타난 것과 같이 스윙각(a)이 50 ~ 55° 일 때 가장 낮은 공기유동 소음이 발생하는 것으로 밝혀졌다.

블레이드 폭(b) 변화에 따른 냉장고 전방에서의 소음변화를 측정한 결과에 따르면, 도 7에 나타난 것과 같이 블레이드 폭(b)이 27 ~ 28mm 인 경우에 가장 작은 공기유동 소음이 발생하고, 27mm 보다 작은 경우에는 공기유동 소음이 약간 증가하는 것을 알 수 있는데, 이는 앞에서 말한 것처럼 축류팬의 외경(D)이 약 $100 \pm 1\text{mm}$ 일 때 축류팬 외경(D)과 블레이드 폭(b)의 적절한 비율(27 ~ 28%)을 만족하는 수치이다.

본 실시예에 따른 송풍팬 어셈블리에 의하면, 도 8에 나타난 것과 같이 축류팬의 송풍인자 구성상 종래의 송풍팬 어셈블리에 비해, 동일한 송풍량(0.65CMM)을 기준으로, 공기유동 소음이 22.7dB(A)에서 19.0dB(A)로 낮아졌으며, 냉장고의 전체소음은 27dB(A)에서 25.6dB(A)로 낮아졌다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 냉장고의 송풍팬 어셈블리에 의하면 축류팬의 구조적인 특성상 공기유동 소음이 감소하기 때문에 냉장고의 상품성 향상에 도움이 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

허브 및 상기 허브의 외주면에 구비된 블레이드로 구성된 축류팬과,

상기 축류팬을 회전작동시키는 모터를 포함하는 송풍팬 어셈블리에 있어서;

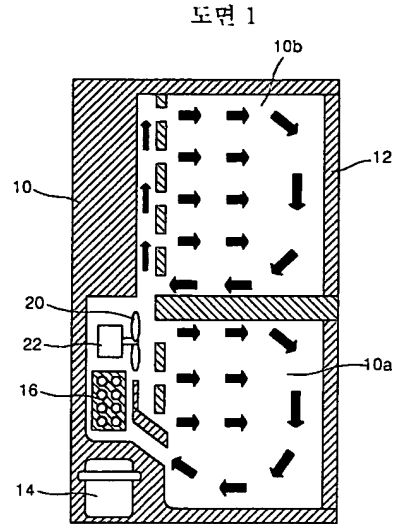
상기 축류팬의 블레이드 개수는 7개이며, 허브 직경과 팬 외경의 비율이 백분율로 35 ~ 40%이고, 블레이드의 스윙각이 50 ~ 55°이며, 블레이드 폭과 팬 외경의 비율이 백분율로 27 ~ 28%인 것을 특징으로 하는 냉장고의 송풍팬 어셈블리.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 축류팬의 외경은 $100 \pm 1\text{mm}$ 이고, 허브직경은 $40 \pm 1\text{mm}$ 이며, 블레이드의 스윙각은 $51.8 \pm 1^\circ$ 이고, 블레이드 폭은 $27.8 \pm 1\text{mm}$ 인 것을 특징으로 하는 냉장고의 송풍팬 어셈블리.

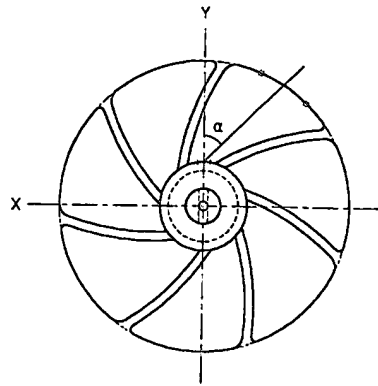
도면



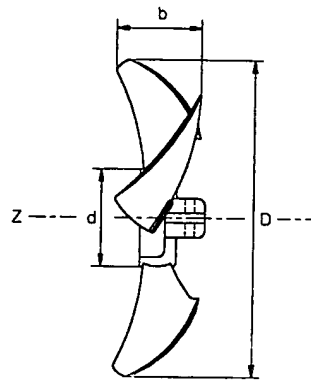
BEST AVAILABLE COPY

도면 2

(a)



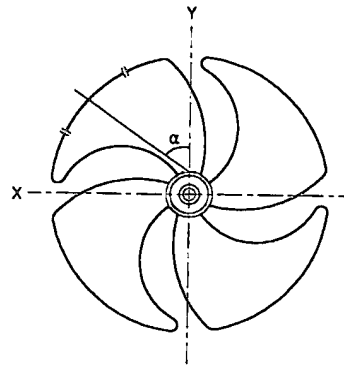
(b)



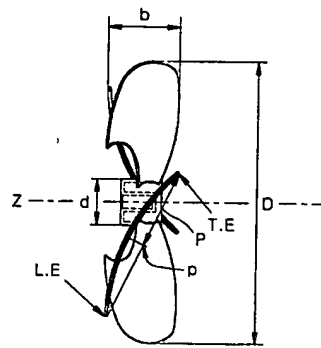
BEST AVAILABLE COPY

도면 3

(a)

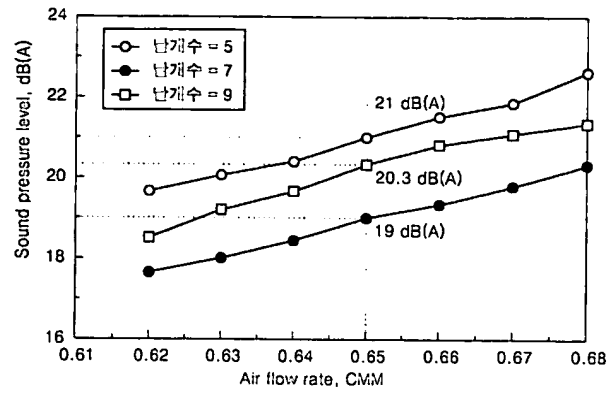


(b)

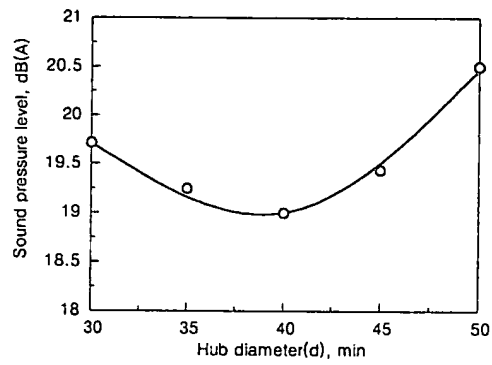


BEST AVAILABLE COPY

도면 4

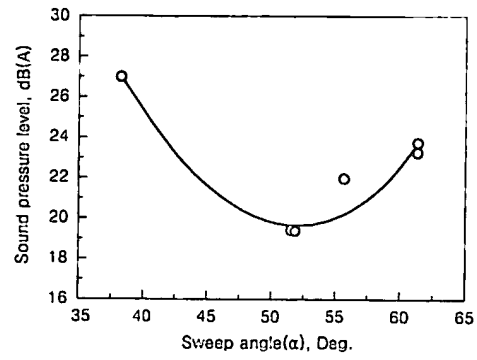


도면 5

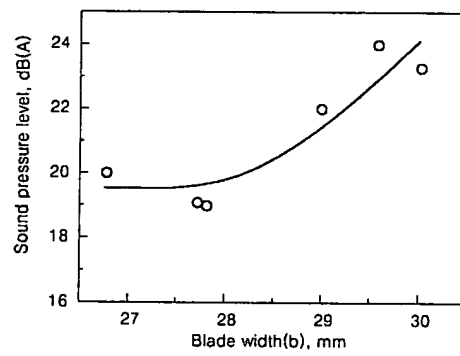


BEST AVAILABLE COPY

도면 6

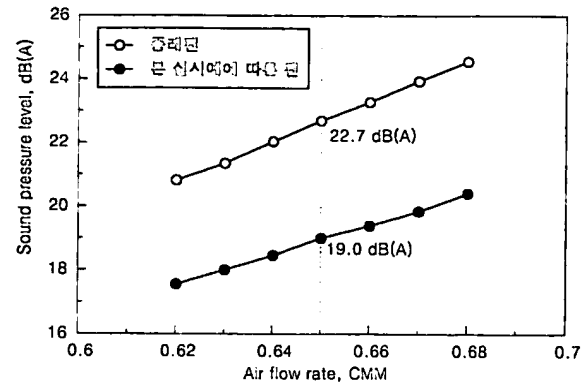


도면 7



BEST AVAILABLE COPY

도면 8



BEST AVAILABLE COPY